

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Offic européen d s br vets



(11)

EP 0 851 258 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.07.1998 Bulletin 1998/27

(51) Int Cl.⁶ **G02B 6/44**

(21) Numéro de dépôt: **97403075.1**

(22) Date de dépôt: **18.12.1997**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Benzel, David**
62100 Calais (FR)
• **Bourghelle, Patrick**
93200 Saint-Denis (FR)

(30) Priorité: **23.12.1996 FR 9615840**

(71) Demandeur: **ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE**
75008 Paris (FR)

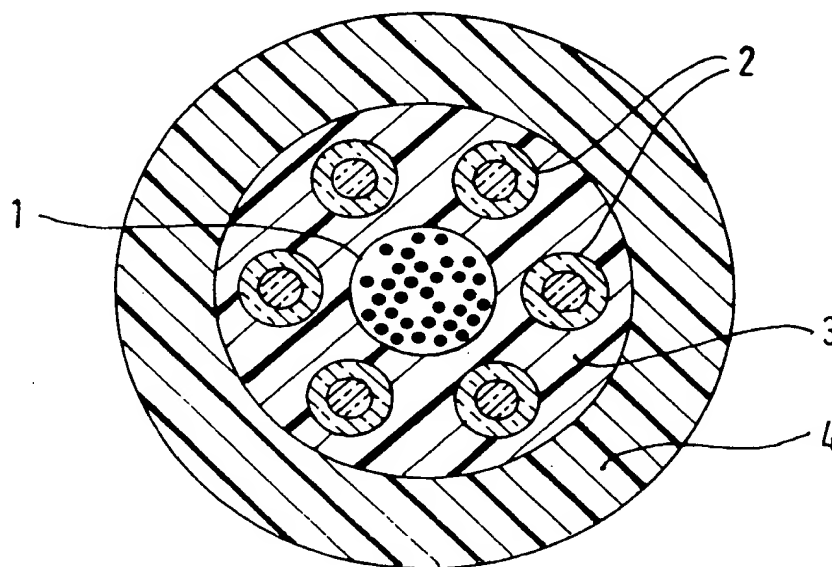
(74) Mandataire: **Buffière, Michelle et al**
c/o ALCATEL ALSTHOM,
Département de Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(54) **Câble à fibres optiques, flexible et de résistance élevée**

(57) Le câble à fibres optiques comporte des fibres optiques enroulées hélicoïdalement autour d'un élément central. Il est caractérisé en ce que lesdites fibres optiques (2) sont noyées dans une couche d'enrobage

(3) définissant avec ledit élément central (1) une structure unitaire compacte s'opposant à une pénétration et une propagation d'eau. Application : câble de transmission optique.

FIG.1



EP 0 851 258 A1

D scription

La présente invention porte sur un câble à fibres optiques, flexible et de résistance élevée, qui est de petit diamètre, de faible poids et de faible coût.

Le document JP-A-21 62 307 divulgue un câble à fibres optiques dont les fibres sont enroulées et maintenues autour d'un élément central et sont entourées d'une gaine extérieure de protection dudit câble. L'élément central est réalisé en un matériau plastique renforcé de fibres, dit matériau FRP, et est muni d'une couche périphérique extrudée de résine absorbant l'eau. Les fibres optiques enroulées autour de ce porteur central sont retenues en place par une bande constituée en résine absorbant l'eau, qui est enroulée autour d'elles. La gaine extérieure est extrudée sur cette bande. La propagation longitudinale d'eau qui s'est infiltrée à l'intérieur du câble est ainsi bloquée par la bande sur la périphérie des fibres optiques en place et par la couche sur la périphérie du porteur, prévues l'une et l'autre à cet effet en résine absorbant l'eau.

Ce câble à fibres optiques, qui est flexible et relativement résistant, est de faible diamètre et de faible poids. Sa réalisation est cependant relativement longue et conduit à un coût relativement élevé du câble.

La présente invention a pour but de réaliser un câble à fibres optiques du type précité, mais dont la résistance est améliorée et le coût abaissé.

Elle a pour objet un câble à fibres optiques, comportant un élément central flexible, une couche interne en matériau s'opposant à la propagation d'eau entourant ledit élément central, des fibres optiques enroulées hélicoïdalement autour de l'élément central et de ladite couche interne et un moyen périphérique de maintien desdites fibres optiques, et de blocage de propagation d'eau, caractérisé en ce que lesdites fibres optiques sont noyées dans une couche d'enrobage, constituant à la fois ladite couche interne autour dudit élément central et ledit moyen périphérique de maintien desdites fibres optiques et définissant avec ledit élément central une structure unitaire compacte d'ensemble.

Avantageusement, en outre :

- lesdites fibres optiques sont non jointives les unes avec les autres autour dudit élément central ;
- ledit élément central est un filin formé de fibres de résistance assemblées entre elles ou comporte au moins une fibre optique supplémentaire dite centrale.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après en se référant aux dessins ci-annexés. Dans ces dessins :

- la figure 1 représente un câble à fibres optiques selon l'invention.
- la figure 2 montre une variante de réalisation du câble de la figure 1.

Le câble représenté dans la figure 1 comporte un élément central 1, constitué par un filin porteur flexible, très résistant et de module d'élasticité élevé, et des fibres optiques 2 enroulées autour de cet élément central. Les fibres optiques 2 sont totalement noyées dans une couche d'enrobage 3, constituant avec l'élément central une structure unitaire compacte d'ensemble. Une gaine 4 recouvre le câble pour sa protection extérieure.

Le filin central permet l'obtention de la résistance élevée et la grande flexibilité du câble, qui par ailleurs est de petit diamètre, de faible poids et de coût réduit notamment du simple câblage des fibres optiques dans la couche d'enrobage autour de ce filin. Il est avantageusement constitué par des fibres ou des mèches de résistance, en particulier d'aramide, qui sont assemblées les unes aux autres.

Les fibres optiques 2 sont enroulées en hélice en S ou SZ autour du filin central et noyées dans la couche d'enrobage. Ces fibres optiques 2 sont préalablement identifiées individuellement, par exemple par un codage couleur ou un marquage convenable de chacune d'elles, avant leur mise en place autour de l'élément central et leur enrobage dans la couche 3.

La couche d'enrobage est avantageusement extrudée sur l'élément central avec la mise en place autour de celui-ci des fibres optiques. Ceci est réalisé à l'aide d'une filière d'extrusion munie de trous de guidage des fibres autour de l'élément central et montée tournante dans un seul sens ou alternativement dans un sens ou l'autre.

La couche d'enrobage 3 adhère à l'élément central 1 qu'elle enrobe avec les fibres optiques 2 pour définir la structure unitaire compacte résultante. Cette structure unitaire compacte s'oppose ainsi à une pénétration et une propagation d'eau. Le matériau de la couche d'enrobage est lui-même choisi à cet effet. Il est constitué par une résine absorbante et/ou gonflant en présence d'eau. Cette structure unitaire compacte est également prévue pour éviter l'application de contraintes sur les fibres optiques 2. Le matériau de la couche d'enrobage est en conséquence prévu de densité relativement basse, évitant de soumettre les fibres optiques à des forces de compression.

La gaine extérieure 4 est réalisée en matériau thermoplastique et est extrudée sur la couche d'enrobage 3. Elle est d'épaisseur réduite, due à la présence de cette couche d'enrobage sous-jacente.

La figure 2 montre une variante de réalisation du câble selon l'invention, qui comparé à celui de la figure 1 comporte une fibre optique supplémentaire centrale 10, remplaçant l'élément central précité 1 et recevant autour d'elle les fibres optiques 2 enroulées hélicoïdalement en S ou SZ et noyées dans la couche d'enrobage 3. Cette couche d'enrobage 3 sert également de protection extérieure du câble, alors réalisé sans la gaine de protection extérieure 4 précitée. Elle est avantageusement constituée en résine réticulable aux ultra-violets, de module d'élasticité relativement faible. Ce câble ainsi

réalisé est flexible et de diamètre et de poids pouvant être réduits au maximum. Il reste de résistance élevée grâce à sa structure unitaire compacte. Il présente dans cette figure 2 une section droite polygonale régulière, de forme hexagonale pour les six fibres optiques 2 illustrées, ce qui permet de minimiser la quantité de matière de la couche d'enrobage de l'ensemble des fibres optiques et permet de ce fait de minimiser le poids du câble.

Dans une autre variante de réalisation, cette fibre optique centrale 10 ou plusieurs fibres optiques dites centrales peuvent être montées libres sous un tube de protection en matière plastique, pour constituer l'élément central du câble. Bien entendu le câble selon la figure 2 ou les variantes suggérées peuvent être de section circulaire et/ou peuvent comporter une gaine de protection extérieure entourant la couche d'enrobage. Le câble selon la figure 1 peut quant à lui être sans gaine de protection extérieure.

Revendications

1. Câble à fibres optiques, comportant un élément central flexible, une couche interne en matériau s'opposant à la propagation d'eau entourant ledit élément central, des fibres optiques enroulées hélicoïdalement autour de l'élément central et de ladite couche interne, et un moyen périphérique de maintien desdites fibres optiques et de blocage de propagation d'eau, caractérisé en ce que lesdites fibres optiques (2) sont noyées dans une couche d'enrobage (3), constituant à la fois ladite couche interne autour dudit élément central (1, 10) et ledit moyen périphérique de maintien desdites fibres optiques et définissant avec ledit élément central une structure unitaire compacte d'ensemble.
2. Câble selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites fibres optiques (2) sont non jointives les unes avec les autres.
3. Câble selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisé en ce que ledit élément central (1) est un filin flexible et résistant, de module d'élasticité élevé.
4. Câble selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit filin est constitué en fibres et/ou mèches d'aramide.
5. Câble selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit élément central (10) comporte au moins une fibre optique supplémentaire (10), dite fibre optique centrale.

FIG. 1

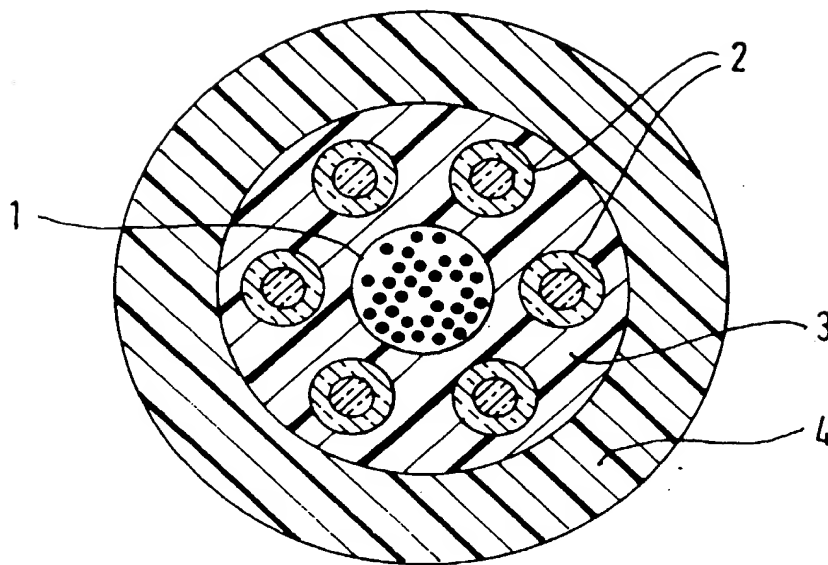
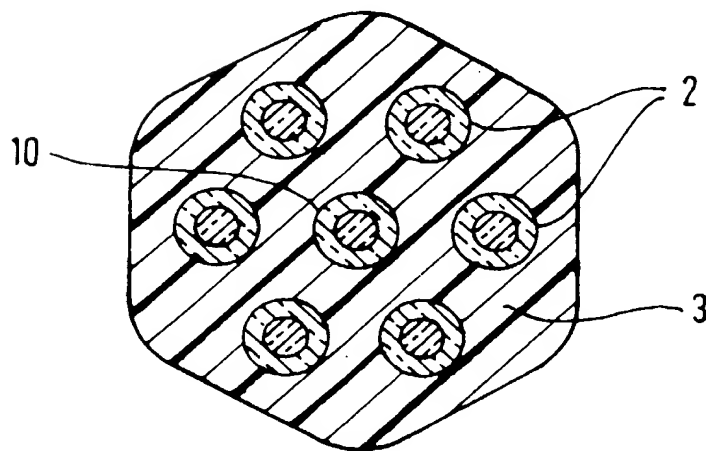


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 97 40 3075

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|--|---|---|
| Categorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6) |
| Y,D | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 419 (P-1103), 10 septembre 1990 & JP 02 162307 A (SHOWA ELECTRIC WIRE & CABLE CO LTD), 21 juin 1990. * abrégé * | 1-3 | G02B6/44 |
| Y | US 4 715 678 A (JOHNSON OLIVER S ET AL) 29 décembre 1987 * revendications: figures * | 1-3 | |
| A | US 4 932 746 A (CALZOLARI PIETRO ET AL) 12 juin 1990 * revendications: figures * | 1,4 | |
| A | GB 2 110 414 A (BICC PLC) 15 juin 1983 * revendications: figures * | 1 | |
| A | GB 2 135 790 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 5 septembre 1984 * revendications: figures * | 1 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) |
| | | | G02B |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| LA HAYE | | 30 mars 1998 | Pfahler, R |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : annexe plan technologique D : divulgation non écrite P : document intermédiaire | | 1 : mémoire du principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons 3 : membre de la même famille, document correspondant | |

EPO FORM 1505 50 82 (P) 6/92